

Дополнения к микобиоте национального парка «Алтын Эмель» (Казахстан)

Additions to the mycobiota of Altyn Emel National Park (Kazakhstan)

Рахимова Е. В., Кызметова Л. А., Сыпабеккызы Г., Асылбек А. М.

Rakhimova Y. V., Kyzmetova L. A., Sypabekkyzy G., Assylbek A. M.

Институт ботаники и фитointroduкциии, г. Алматы, Казахстан. E-mail: evrakhim@mail.ru
Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

Реферат. В статье представлены итоги микологических исследований 2021 и 2022 гг., проведенных на территории национального парка «Алтын Эмель». Сбор образцов производился в ущельях южного склона хребта Алтын Эмель, в горах Актау и Катутау, межгорной долине Коньролен в летнее время. Приводится аннотированный алфавитный список, который включает 68 видов грибов-микромикетов, новых для территории исследований. Кроме того, список включает 8 таксонов, определенных только до рода, 7 видов, для которых отмечены новые хозяева и точки местонахождений, и 4 вида с новыми точками местонахождений. Паразитами растений являются 37 впервые отмеченных видов (54,4 %), а 31 вид (45,6 %) относится к сапротрофам на растительных остатках. Вид *Sphaerellopsis filum* (Biv.) B. Sutton является гиперпаразитом, развиваясь на видах ржавчинных грибов. Наиболее широко представлены роды *Coniothyrium* Corda, *Erysiphe* R. Hedw. ex DC., *Puccinia* Pers., *Selenophoma* Maire, *Ramularia* Unger.

Ключевые слова. Гиперпаразит, гриб, местонахождение, микромикет, паразит, растение-хозяин, сапротроф.

Summary. The article presents the results of mycological studies in 2021 and 2022 conducted in the “Altyn Emel” National Park. Samples were collected in the gorges of the southern slope of the Altyn Emel ridge, in the Aktau and Katutau mountains, and in the intermountain Konyrolen valley in the summer. An annotated alphabetical list is provided, which includes 68 species of micromycetous fungi new to the study area. In addition, the list includes 8 taxa defined only to the genus, 7 species for which new hosts and locations are noted, and 4 species with new locations. Plant parasites include 37 newly recorded species (54.4 %), and 31 species (45.6 %) are saprotrophs on plant debris. The species *Sphaerellopsis filum* (Biv.) B. Sutton is a hyperparasite, developing on species of rust fungi. The most widely represented genera are *Coniothyrium* Corda, *Erysiphe* R. Hedw. ex DC., *Puccinia* Pers., *Selenophoma* Maire, *Ramularia* Unger.

Key words. Fungus, host plant, hyperparasite, location, micromycete, parasite, saprotroph.

Введение. Государственный национальный природный парк «Алтын-Эмель» общей площадью 459620 га, создан Постановлением Правительства Республики Казахстан № 460 от 10 апреля 1996 г. Парк охватывает северную часть акватории Капчагайского водохранилища и правобережье р. Или, горы Малые и Большие Калканы, Актау, Катутау, самые крайние юго-западные отроги Джунгарского Алатау (Шолак, Дегерес, Матай), южный склон хребта Алтын-Эмель, часть хребта Кояндытау, а также обширную межгорную долину Коньролен (Физическая география СССР. URL: <https://www.geonature.ru>).

До настоящего времени в национальном парке и на приграничных территориях были зарегистрированы 80 видов грибов, относящихся к шести классам, пяти подклассам, 14-ти порядкам, 23-м семействам, 44-м родам (Рахимова и др., 2016).

Материалы и методы. Микологическое обследование территории национального парка «Алтын Эмель» проводилось маршрутным методом. Сбор образцов производился Л. А. Кызметовой, Е. В. Рахимовой, Г. А. Урмановым, Ж. Айтымбет, У. К. Джетигеновой, С. Б. Нурашовым и А. А. Курмантаевой. Географическое положение каждого места сбора образцов было зафиксировано с использованием GPS (Germin). Обработка гербарного материала, сушка, приготовление временных препаратов проводилось по общепринятым методикам (Сокирко и др., 2014). Обнаруженные грибы были идентифицированы с помощью соответствующих определителей (Мельник, 2000; Seifert et al., 2011; Braun, Cook, 2012; Осипян, 2013; Азбукина, 2015). Названия грибных таксонов приведены в соответствии с базой данных Mycobank (URL: <https://www.mycobank.org/page/Home>), названия видов растений-хозяев – с базой данных Catalogue of Life (URL: <https://doi.org/10.48580/dfz8d>).

Результаты и обсуждение. Видовой состав микобиоты национального парка «Алтын Эмель» дополнен 68-ю видами микромицетов, алфавитный список которых приводится ниже. Кроме того, список включает 8 таксонов, определенных только до рода, 7 видов, для которых отмечены новые хозяйева и точки местонахождений, и 4 вида с новыми точками местонахождений.

Aecidium clematidis-songaricae Nevod. (I) – на *Clematis songorica* Bunge, предгорная равнина около с. Актюбе.

Alternaria alternata (Fr.) Keissl. – на *Eremurus* sp., подъем на перевал Алтын Эмель; на *Zygophyllum fabago* L., между горами Актау и Катутау.

Anthracoidea caricis (Pers.) Bref. (рис. 1) – на *Carex* sp., подъем на перевал Алтын Эмель, кустарники.

Camarosporium ephedrae Cooke et Masee – на *Ephedra equisetina* Bunge, спуск с перевала Алтын Эмель; на *Ephedra intermedia* Schrenk et C. A. Mey., возле кордона Мынбулак. *Camarosporium haloxylicola* Kravtzev – на *Arthrophytum balchaschense* (Iljin) Botsch., перед с. Басши.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link – на *Haplophyllum acutifolium* (DC.) G. Don, по дороге от ст. Сарыозек до с. Басши, разнотравно-злаковое сообщество. *Cladosporium iridis* (Fautrey et Roum.) G. A. de Vries – на *Iris* sp., подъем на перевал Алтын Эмель; там же, 1 км от перевала Алтын Эмель.

Coniothyrium astragali Golovin – на *Astragalus* sp., Поющий бархан. *Coniothyrium berberidis* Fautrey – на *Berberis heteropoda* Schrenk, в окрестностях 700-летней ивы; там же, 1 км от перевала Алтын Эмель. *Coniothyrium calligoni* Golovin – на *Calligonum junceum* (Fisch. et C. A. Mey.) Litv., горы Актау. *Coniothyrium graminum* Hollós – на *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl., хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак; там же, ущ. Найзатапкан. *Coniothyrium halimodendri* Murashk. – на *Caragana halodendron* (Pall.) Dum. Cours., возле кордона Чиган; там же, возле кордона Мынбулак. *Coniothyrium montagnei* Castagne – на *Elaeagnus angustifolia* L., возле кордона Чиган. *Coniothyrium nitraria* Kravtzev – на *Nitraria schoberi* L., возле кордона Мынбулак. *Coniothyrium olivaceum* f. *artemisiae* Gonz. Frag. – на *Artemisia sublessingiana* (Keller) Krasch. ex Poljakov, горы Катутау; там же, в окрестностях гор Малый Калкан, туранговая роща; на *Artemisia* sp., подъем на перевал Алтын Эмель. *Coniothyrium radiciperdum* Kravtzev – на *Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex Fenzl., Поющий бархан. *Coniothyrium tamaricis* Oudem. – на *Tamarix ramosissima* Ledeb., между горами Актау и Катутау; там же, возле кордона Чиган. *Coniothyrium wernsdorffiae* Laubert – на *Rosa* sp., хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак. *Coniothyrium* sp. 1 – на *Limonium* sp., между горами Актау и Катутау. *Coniothyrium* sp. 2 – на *Crataegus songarica* K. Koch, хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак.

Coryneum ephedrae Kravtzev – на *Ephedra* sp., северный склон гор Катутау.

Cucurbitaria pruni-avium Allesch. (рис. 2) – на *Prunus griffithii* (Boiss.) C. K. Schneid., подъем на перевал Алтын Эмель, заросли кустарников.

Cylindrosporium serebrianiakowii (Bubák) Bubák – на *Astragalus* sp., 1 км от перевала Алтын Эмель.

Cytospora atronitens Chevall. – на *Salix* sp., предгорная равнина около пос. Актюбе; там же, в окрестностях 700-летней ивы. *Cytospora ceratosperma* (Tode) G. C. Adams et Rossman – на *Rosa alberti* Regel, хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак. *Cytospora elaeagni* Allesch. – на *Elaeagnus angustifolia* L., возле кордона Чиган. *Cytospora salicis* (Corda) Rabenh. (рис. 3) – на *Salix* sp., в окрестностях 700-летней ивы.

Diachora onobrychidis (DC.) Jul. Müll. – на *Vicia* sp., 1 км от перевала Алтын Эмель.

Diplocarpon mespili (Sorauer) B. Sutton – на *Cotoneaster melanocarpus* G. Lodd., 1 км от перевала Алтын Эмель. *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf – на *Rosa* sp., хр. Алтын Эмель, ущ. Найзатапкан.

Erysiphe atraphaxis (Golovin) U. Braun et S. Takam. – на *Atraphaxis* sp., хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак. *Erysiphe berberidis* DC. – на *Berberis heteropoda* Schrenk, подъем на перевал Алтын Эмель. *Erysiphe cruciferarum* (Opiz) L. Junell – на *Alyssum* sp., подъем и спуск с перевала Алтын Эмель. *Erysiphe heraclei* DC. – на *Ferula* sp., Поющий бархан. *Erysiphe polygoni* DC. – на *Polygonum aviculare* L., спуск с перевала Алтын Эмель.

Golovinomyces artemisiae (Grev.) V. P. Heluta – на *Artemisia dracunculus* L., подъем на перевал Алтын Эмель. *Golovinomyces cynoglossi* (Wallr.) Heluta s. l. (рис. 4) – на *Asperugo procumbens* L., подъем и спуск с перевала Алтын Эмель. *Golovinomyces depressus* (Wallr.) Heluta – на *Onopordum* sp., подъем на перевал Алтын Эмель. *Golovinomyces sordidus* (L. Junell) V. P. Heluta – на *Plantago major* L., в окрестностях 700-летней ивы.

Gymnosporangium fusisporum E. Fisch. (I) – на *Cotoneaster melanocarpus* G. Lodd., подъем на перевал Алтын Эмель.

- Hendersonia* sp. – на *Ulmus laevis* Pall., спуск с перевала Алтын Эмель.
Leptoxyphium fumago (Woron.) Crous – на *Astragalus* sp., 1 км от перевала Алтын Эмель.
Leucostoma translucens (De Not.) Höhn. – на *Salix viminalis* L., горы Катутау, к югу от пос. Конгыролен, левый берег реки, пойменные заросли.
Leveillula papilionacearum (Kom.) U. Braun – на *Hedysarum* sp., подъем на перевал Алтын Эмель, заросли кустарников; на *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., 1 км от перевала Алтын Эмель.
Melampsora farinosa (Pers.) J. Schröt. (II) – на *Salix* sp., хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак.
Menispora caesia Preuss – на *Berberis heteropoda* Schrenk, 1 км от перевала Алтын Эмель.
Neoerysiphe galeopsidis (DC.) U. Braun – на *Dracocephalum integrifolium* Bunge, по дороге от ст. Сарыозек до с. Басши.
Ohleria silicata Kravtzev – на *Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex Fenzl, предгорная равнина около с. Актюбе.
Phoma haloxylicola Kravtzev – на *Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex Fenzl, Поющий бархан. *Phoma potentillica* Allesch. – на *Potentilla* sp., 1 км от перевала Алтын Эмель. *Phoma tamaricina* Thüm. – на *Tamarix ramosissima* Ledeb., в окрестностях гор Малый Калкан, туранговая роща. *Phoma* sp. – на *Berberis heteropoda* Schrenk, 1 км от перевала Алтын Эмель; там же, хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак.
Phomopsis sophorae (Sacc.) Traverso – на *Sophora alopecuroides* L., в окрестностях 700-летней ивы.
Phragmidium mucronatum (Pers.) Schltdl. (I) – на *Rosa* sp., хр. Алтын Эмель, ущ. Узынбулак.
Pleospora curvasca Bubák – на *Patrinia intermedia* (Hornem.) Roem. et Schult., подъем на перевал Алтын Эмель, заросли кустарников. *Pleospora longispora* Speg. – на *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., подъем на перевал Алтын Эмель, заросли кустарников. *Pleospora phaeocomoides* (Berk. et Broome) G. Winter – на *Anabasis aphylla* L., возле кордона Мынбулак.
Podosphaera erigerontis-canadensis (Lév.) U. Braun – на *Taraxacum officinale* F. H. Wigg., подъем на перевал Алтын Эмель; на *Taraxacum* sp., предгорья Малый Калкан, туранговая роща, возле родника им. Ш. Уалиханова. *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun et Shishkoff – на *Taraxacum* sp., спуск с перевала Алтын Эмель. *Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary – на *Rosa* sp., хр. Алтын Эмель, ущ. Узын-Булак; там же, 1 км от перевала Алтын Эмель.
Puccinia acroptili P. Syd. et Syd. (II, III) (рис. 5) – на *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo, возле кордона Мынбулак. *Puccinia aeluropi* Ricker (I, II) – на *Nitraria schoberi* L., у кордона Чиган; там же, перед с. Басши. *Puccinia eremuri* Kom. (III) – на *Eremurus inderiensis* (M. Bieb.) Regel, подъем на перевал Алтын Эмель. *Puccinia polygoni-alpini* Cruchet et Mayor (II, III) – на *Koenigia alpina* (All.) T. M. Schust. et Reveal, подъем на перевал Алтын Эмель. *Puccinia recondita* Roberge ex Desm. (I, II) – на *Clematis orientalis* L., предгорная равнина около с. Актюбе.
Ramularia arvensis Sacc. – на *Potentilla* sp., подъем на перевал Алтын Эмель. *Ramularia filaris* Fresen. – на *Ligularia altaica* DC., подъем на перевал Алтын Эмель. *Ramularia gei* (A. G. Eliasson) Lindr. – на *Geum urbanum* L., подъем на перевал Алтын Эмель; там же, 1 км от перевала Алтын Эмель. *Ramularia veronicae* Fuckel – на *Veronica* sp., подъем на перевал Алтын Эмель. *Ramularia* sp. – на *Koenigia alpina* (All.) T. M. Schust. et Reveal, подъем на перевал Алтын Эмель.
Rhabdospora ephedrella Golovin – на *Ephedra equisetina* Bunge, подъем на перевал Алтын Эмель.
Selenophoma alhagi Vasyag. – на *Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Desv. ex Wangerin, возле кордона Мынбулак. *Selenophoma aristidae* Kalymb. – на *Neotrinia splendens* (Trin.) M. Nobis, P. Gudkova et A. Nowak, возле кордона Чиган; там же, в окрестностях 700-летней ивы. *Selenophoma artemisiae* Kalymb. – на *Artemisia dracuncululus* L., 1 км от перевала Алтын Эмель; на *Artemisia* sp., возле кордона Мынбулак. *Selenophoma curva* (P. Karst.) Petr. – на *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., предгорная равнина около с. Актюбе. *Selenophoma* sp. 1 – на *Zygophyllum fabago* L., между горами Актау и Катутау. *Selenophoma* sp. 3 – на *Glycyrrhiza* sp., предгорная равнина около пос. Актюбе. *Selenophoma* sp. 4 – на *Seseli* sp., 1 км от перевала Алтын Эмель.
Septoria eremuri Ohl. – на *Eremurus anisopterus* (Kar. et Kir.) Regel, Поющий бархан. *Septoria serbica* P. Syd. – на *Paeonia tenuifolia* L., подъем на перевал Алтын Эмель.
Sphaerellopsis filum (Biv.) B. Sutton – на *Elymus repens* (L.) Gould, подъем на перевал Алтын Эмель.
Stagonospora hyperici Kravtzev et Deeva – на *Hypericum scabrum* L., 1 км от перевала Алтын Эмель.
Stemphylium vesicarium (Wallr.) E.G. Simmons – на *Lonicera microphylla* Willd. ex Roem. et Schult. и *Seseli* sp., 1 км от перевала Алтын Эмель.



Рис. 1. *Anthracoidea caricis* на *Carex* sp.



Рис. 2. *Cucurbitaria pruni-avium* на *Prunus griffithii*.



Рис. 3. *Cytospora salicis* на *Salix* sp.



Рис. 4. *Golovinomyces cynoglossi* на *Asperugo procumbens*.



Рис. 5. *Puccinia acoptili* на *Rhaponticum repens*.



Рис. 6. *Uromyces eurotiae* на *Krascheninnikovia ceratoides*.

Strickeria turkestanica Kravtzev – на *Haloxydon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex Fenzl, между горами Актау и Катутау.

Torula antiqua Corda – на *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., возле кордона Мынбулак; на *Tulipa* sp., северный склон гор Катутау.

Uromyces dactylidis G.H. Otth (I) – на *Aconitum leucostomum* Worosch., 1 км от перевала Алтын Эмель. *Uromyces eurotiae* Tranzschel (II, III) (рис. 6) – на *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., между горами Актау и Катутау.

Для видов *Alternaria alternata*, *Coniothyrium calligoni*, *Golovinomyces cynoglossi*, *Leptoxypodium fumago*, *Neoerysiphe galeopsidis*, *Puccinia recondita*, *Torula antiqua* отмечены новые хозяева и точки местонахождений на территории национального парка «Алтын Эмель», тогда как для *Cytospora atronitens*, *Podosphaera fusca*, *Podosphaera pannosa*, *Selenophoma aristidae* – только новые точки местонахождений. 68 видов микромицетов обнаружены впервые на территории исследований. Подавляющее большинство из них (57 видов) относится к отделу аскомицетов, где наиболее широко представлены мучнисторосяные грибы (10 видов). Базидиальных грибов отмечено 11 видов, из которых 10 видов – ржавчинные грибы, 1 вид – головневые.

Паразитами растений являются 37 впервые отмеченных на территории национального парка «Алтын Эмель» видов (54,4 %), а 31 вид (45,6 %) относится к сапротрофам на растительных остатках.

Вид *Sphaerellopsis filum* (Biv.) V. Sutton является гиперпаразитом, развиваясь на видах ржавчинных грибов. Наиболее широко представлены роды *Coniothyrium* Corda, *Erysiphe* R. Hedw. ex DC., *Puccinia* Pers., *Selenophoma* Maire, *Ramularia* Unger.

Благодарности. Настоящая работа выполнена по результатам научно-технической программы BR10264557 «Кадастровая оценка современного экологического состояния флоры и растительных ресурсов Алматинской области как научная основа для эффективного управления ресурсным потенциалом» (2021–2023).

ЛИТЕРАТУРА

Азбукина З. М. Определитель грибов России. Порядок Ржавчинные. 1. Семейства Пукциниастровые, Кронарциевые, Мелампсоровые, Факопсоровые, Чакониевые, Микронегериевые. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – 281 с.

Мельник В. А. Определитель грибов России. Класс Нурфомыцetes. Вып. 1. Сем. Dematiaceae. – СПб.: Наука, 2000. – 371 с.

Осиян Л. Л. Микобиота Армении. Т. VIII: ч. 1: Головневые грибы; ч. 2: Дополнение к томам «Микофлоры Армянской ССР». – Ереван: Изд-во ЕГУ, 2013. – 302 с.

Рахимова Е. В., Нам Г. А., Ермакова Б. Д., Джетиженова У. К., Есенгулова Б. Ж., Асылбек А. М., Такиева Ж. М. К изучению микобиоты национального парка «Алтын-Эмель» и сопредельных территорий // Тр. ГНПП «Алтын-Эмель». – Вып. 2. – Алматы, 2016. – С. 45–62.

Сокирко В. П., Горьковенко В. С., Зазимко М. И. Фитопатогенные грибы (морфология и систематика): учеб. пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 178 с.

Физическая география СССР. Азиатская часть: Средняя Азия и Казахстан, Сибирь, Дальний Восток. URL: <https://www.geonature.ru>. (дата обращения: 02.04.2024)

Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews). – Utrecht: RBC-KNAW Fungal biodiversity centre, 2012. – P. 707.

Seifert K., Morgan-Jones G., Gams W., Kendrick B. The Genera of Hyphomycetes. – Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 2011. [CBS Biodiversity Series no. 2.]. – 997 p.

Bánki O., Roskov Y., Döring M., Ower G., Hernández Robles D. R., Plata Corredor C. A. et al. [2024]. Catalogue of Life Checklist (Version 2024-03-26). Catalogue of Life. DOI: 10.48580/dfz8d (Accessed 25.03.2024).

Mycobank Database (Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks) URL: <https://www.mycobank.org/page/Home> (Accessed 25.03.2024).